

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЖИМОВ СТАРЕНИЯ ПЛИТ СПЛАВОВ 6061 И 6082

Сплавы серии 6000 по своему химическому составу относятся к системе Al–Mg–Si. Интерес к ним обусловлен комплексом ценных свойств: хорошей коррозионной стойкостью, технологичностью, достаточно высокой пластичностью, способностью подвергаться анодированию, эмалированию и эматолированию. Сплавы системы Al–Mg–Si удовлетворительно свариваются аргонодуговой, роликовой и точечной сваркой и применяются для деталей, от которых требуется средняя прочность, хорошая коррозионная стойкость и декоративный вид, стойкий в интервале температур от – 70 до 50<sup>0</sup>С. Сплавы марок 6061 и 6082 широко используются для отделки кабин самолетов и вертолетов, а также в строительстве – для оконных витражей, дверных рам, перегородок, эскалаторов, а также в мебели, автомобильной, легкой и электротехнической промышленности.

Целью работы является изучение возможности получения гарантированного уровня требуемых по стандартам механических свойств без снижения коррозионной стойкости плит при сокращении времени выдержки при искусственном старении и повышении температуры старения со 160 – 170<sup>0</sup>С до 172 – 182<sup>0</sup>С.

На плитах сплава 6061 были опробованы следующие режимы старения:

- температура 165(+5) <sup>0</sup>С, время выдержки 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 часов;
- температура 175(+5) <sup>0</sup>С, время выдержки 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 часов.

На плитах сплава 6082 опробован режим: температура 165(+5) <sup>0</sup>С, время выдержки 3, 5, 8, 10 часов.

Минимально короткое время выдержки при старении плит толщиной до 15 мм, обеспечивающее требуемый уровень механических свойств, составило для сплава 6061 при температуре 165(+5) <sup>0</sup>С время выдержки 3 часа; при температуре 175(+5) <sup>0</sup>С время выдержки 2 часа; для сплава 6082 – при температуре 165(+5) <sup>0</sup>С время выдержки 3 часа.

Были проведены сравнительные испытания коррозионных свойств плит с укороченной выдержкой и выдержкой по серийному режиму; получены следующие результаты: плиты с сокращенной выдержкой при старении по коррозионным характеристикам не уступают плитам с длительной выдержкой. По отношению к коррозионному растрескиванию плиты сплава 6061 независимо от режима старения ведут себя одинаково ( выдерживали нагрузку более 45 суток).

Проведенные исследования кинетики старения плит сплавов серии 6000 толщиной до 15 мм показали, что требуемый уровень по стандартам механических свойств достигается при сокращенном режиме. Тонкие плиты с достаточной проработкой структуры могут иметь запас по механическим свойствам в сравнении с толстыми плитами. В лабораторных условиях также

изучалась кинетика старения плит толщинами 25, 50,8 и 114 мм. На плитах были опробованы вышеуказанные режимы и с учетом толщины были рекомендованы следующие режимы – температура старения 172 – 182 °С, время выдержки: для плит толщинами от 6 до 25 мм – 2 часа; от 25 до 45 мм – 4 часа; от 45 до 120 мм – 6 часов; свыше 120 мм – 8 часов.

По выбранному режиму были состарены опытно–промышленные партии и были получены следующие результаты: при температуре 172–182 °С и времени выдержки 5 часов получен большой запас предела прочности и предела текучести, поэтому следующая садка была состарена при продолжительности выдержки 2 часа, и она показала уровень механических свойств, удовлетворяющий требованиям стандартов.

Таким образом, сокращенный режим старения плит с выдержкой 2 часа гарантирует требуемый уровень механических свойств, при этом выявляется существенная экономия времени на обработку, что значительно повышает пропускную способность участка термообработки, экономится значительное количество электроэнергии. Аналогично был получен требуемый уровень механических свойств на плитах толщинами до 45 мм, от 45 до 120 мм и свыше 120 мм, обработанных по рекомендуемым режимам.

По результатам работы были сделаны следующие выводы.

1. Разработаны и внедрены в производство сокращенные режимы старения плит сплавов 6061 и 6082, обеспечивающие требуемый уровень механических свойств.

2. Коррозионные характеристики плит, состаренных по сокращенным режимам, не хуже, чем у плит, состаренных по серийным режимам.

3. Внедрение сокращенного режима старения плит и листов сплавов 6061 и 6082 позволяет повысить производительность печей старения более чем в 1,5 раза.